



УКРАЇНА

(19) UA (11) 83492 (13) C2

(51) МПК

E21B 37/02 (2006.01)

B08B 9/04 (2008.01)

B08B 9/055 (2008.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ПОРОЖНИНИ НАСОСНО-КОМПРЕСОРНИХ ТРУБ У СВЕРДЛОВИНІ

1

2

(21) а200600216

(22) 10.01.2006

(24) 25.07.2008

(46) 25.07.2008, Бюл.№ 14, 2008 р.

(72) ГРУДЗ ВОЛОДИМИР ЯРОСЛАВОВИЧ, UA,
КЛОВ АНДРІЙ КОСТЯНТИНОВИЧ, UA, КОСТІВ
ВАСИЛЬ ВАСИЛЬОВИЧ, UA, ДЕМКІВ БОГДАН
ВАСИЛЬОВИЧ, UA(73) ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ, UA

(56) US 3989106, 02.11.1976

SU 1596078 A1, 30.09.1990

RU 2223390 C2, 10.02.2004

(57) Пристрій для очищення внутрішньої порожни-
ни насосно-компресорних труб у свердловині, що

включає циліндричний корпус, який складається з декількох порожнистих корпусів з виконаними в них периферійними каналами та очисними елементами, який **відрізняється** тим, що циліндричний корпус утворений зовнішньою та внутрішньою втулками, встановленими коаксіально з можливістю руху одна відносно іншої на відстань, регульовану обмежувачем руху, очисні елементи виконані у вигляді порожнистих манжет із еластичного пружного матеріалу, встановлених ззовні бокової сторони зовнішньої втулки, верхня сторона якої містить штуцер для заповнення порожнини корпусу газом, а у зовнішній та внутрішній втулках виконані отвори з можливістю їх співпадання один з одним і сполучення порожнини корпусу із манжетами.

Винахід належить до газо видобувної промисловості, а саме до пристроїв для вилучення рідини і конденсату зі стінок насосно-компресорних труб (НКТ), а також може застосовуватись при експлуатації підземних сховищ газу.

До ускладнень, що перешкоджають нормальній експлуатації компресорних свердловин належать гідратовідкладання на стінках НКТ, які призводять до зниження продуктивності свердловин, а в деяких випадках, і до її зупинки. Причиною відкладень газових гідратів і конденсату на внутрішній поверхні труб є відмінність температури і тиску у свердловині у порівнянні із пластовими, внаслідок чого тиск робочого агента підвищується і одночасно зменшується дебіт свердловини, інколи до повного припинення подачі.

Для очищення внутрішньої порожнини НКТ відомі інгібітори гідратовідкладень, які змінюють консистенцію гідратної маси і роблять її текучою, наприклад, за рахунок диспергування газових гідратів в газорідному потоці або змінюють умови адгезії (прилипання) гідратів до внутрішньої поверхні труб або уповільнюють швидкість росту гідратів (Материалы Всероссийской конференции, Ухта, 15-17 апреля 2003г. Изд-во Ухтинск. гос.

техн. ун-та, 2003г. с. 273-239) використання інгібіторів одночасно із антигідратною дією дозволяє попередити корозію солепарафіновідкладення. Проте їх використання на промислах вимагає застосування додаткового устаткування для їх приготування і закачування в свердловину. До того цей метод не придатний для вилучення вже існуючих гідратних пробок.

Основні ускладнення при експлуатації газоконденсатних свердловин обумовлені пониженими температурами продукції у верхній частині НКТ. Найбільш перспективними відомі методи і засоби, спрямовані на підвищення температури потоку продукції у верхній частині свердловин (0-15 00м) до значень, що виключають створення газогідратних пробок, зокрема приустьові системи підігріву газліфтного газу перед його подачею у свердловину.

Відомий пристрій і спосіб ліквідації гідратних та парафіногідратних пробок у свердловинах, який полягає в тому, що електронагрівач опускають у свердловину на кабелі, під'єднаного до джерела струму. В якості електроліта для електронагрівача використовують свердловинну електропровідну рідину, розташовану над пробкою. При проходженні електричного струму через

(13) C2

(11) 83492

(19) UA

електропровідну рідину, яка знаходиться в каналах нижнього ізолятора, здійснюється її нагрівання і перетворення в пару, яка викидається під нижню частину електронагрівача і безпосередньо діє на пробку, розплавляє її і нагріває свердловинну рідину над пробкою. (Патент № 2204698, Росія, МПК Е 21 В 37/00, Заявл. 19.11.2001, опубл. 20.05.2003). Цей метод із застосуванням наведеного пристрою, як і попередній, складно здійснити на промислах, оскільки вимагає додаткового устаткування, додаткових коштів.

Відомий пристрій очищення внутрішньої поверхні труб, який застосовується у способі по патенту США № 6527869 МПК В 08 В 3/02, заявл. 08.06.2000р. опубл. 04.03.2003р. Видалення забруднень згідно із запатентованим способом досягається за рахунок пересування по трубі скребка, який переміщується тиском газорідної суміші, що подається на вхід труби і зіскоблює відклади. Скребок містить у передній частині пристрій для витікання суміші і одночасного впливу на відклади струменем суміші, який генерує коливання, що руйнують забруднення. Цей спосіб ефективний у випадку, коли забруднення мають невелику товщину і щонайбільше наближення до генерованих коливань і скребка. При перемінній відстані забруднень до скребка, що має місце на практиці, коли відклади на трубі розподіляються нерівномірно по його довжині, можливе застрягання пристрою або недосягання скребка до зони забруднень, що знижує його ефективність. До того ж при очищенні труб в місцях, де їх діаметр збільшується, скребокві елементи (очищувальні) не забезпечують контактування їх робочої поверхні по всьому периметру очищувальних труб, що також знижує ефективність очищення останніх.

Найбільш близьким до запропонованого є відомий пристрій для очищення внутрішньої поверхні труб (Пат. № 2223390 Росія, МПК Е 21 В 37/02, ВО 8В 9 02, ОАО "Татнефть", заявл. 26.03.2002, опубл. 10.02.2004).

Винахід стосується нафто- та газовидобувної промисловості і використовується для очищення експлуатаційної колони та НКТ.

Пристрій включає декілька ступенів порожнистих корпусів. Кожна ступінь складається із передньої частини з периферійними каналами і задньої частини. Обидві частини сполучені за допомогою різьбового з'єднання, спорядженого розпірно-центруючою втулкою. З передньою частиною корпусу першої ступені з'єднаний кожух. Всередині порожнистих корпусів встановлений шток з відкритими повздовжніми каналами. Втулка формує периферійні канали на виході одинарних, еластичних стержнево - подібних скребоків. Повздовжні канали розташовані відповідно до периферійних каналів порожнистих корпусів. Перевідник з отвором під шток з'єднує між собою порожнисті корпуси і виконаний у вигляді різьбових пар на різьбових з'єднаннях з однаковим кроком. Одна з різьбових пар містить різьбові з'єднання різного напрямку і застопорена радіально розташованими по колу штифтами, огорнутими страховочним хомутом і затягнута контргайкою з можливістю стопоріння. Шток розташований в кор-

пусах з можливістю осьового переміщення. В каналах корпусів розташовані скребки, з'єднані із штоком тильними кінцями. В кожній ступені між амортизатором і еластичними скребками на їхній ділянці вигину розташовані штовхачі.

Використання пристрою забезпечує очищення внутрішньої порожнини НКТ, проте не спроможне забезпечити розрив зв'язків відкладів на стінках і винос забруднень до гирла свердловини, що загрожує ймовірністю застрягання пристрою у порожнині НКТ при русі його вниз, а складність конструкції знижує його надійність. Очисні елементи пристрою не забезпечують достатнього контактування їх поверхонь із зоною забруднень, що знижує їх ефективність.

В основу винаходу покладено задачу вдосконалення пристрою для очищення внутрішньої порожнини насосно-компресорних труб у свердловині шляхом зміни конструкції корпусу та очисних елементів, що дозволить спростити конструкцію самого пристрою, забезпечити його компактність та маневреність переміщення при русі вниз під дією власної ваги, а при русі вгору, під дією енергії газу із свердловини, забезпечити щільне прилягання очисних елементів до зони забруднень і контактування по всьому периметру очищуваної труби і тим самим підвищити ефективність очищення та полегшити його експлуатацію.

Поставлена задача вирішується тим, що у пристрої для очищення внутрішньої порожнини НКТ у свердловині, що включає циліндричний корпус, що складається з декількох порожнистих корпусів з виконаними в них периферійними каналами та очисними елементами, згідно з винаходом, циліндричний корпус утворений зовнішньою та внутрішньою втулками (корпусами), встановленими коаксіально з можливістю руху одна відносно іншої на відстань, регульовану обмежувачем руху. Очисні елементи виконані у вигляді порожнистих манжет із еластичного пружного матеріалу, встановлених ззовні бокової сторони зовнішньої втулки, верхня сторона якої містить штуцер для заповнення порожнини корпусу газом під тиском, а у зовнішній і внутрішній втулках виконані отвори з можливістю їх співпадання один з одним і сполучення порожнини корпусу із манжетами.

Виконання корпусу пристрою у вигляді двох коаксіально встановлених втулок з можливістю руху одна відносно другої, забезпечує компактність пристрою та надає йому маневреності і вільного проходження у порожнині НКТ при русі вниз.

Обмежувач руху регулює відстань руху втулок для досягнення співпадання отворів, які в них виконані і сполучення їх із порожниною корпусу та манжетами для наповнення порожнини манжет газом під тиском і приведення їх в робочий стан.

Виконання очисних елементів у вигляді порожнистих манжет із еластичного пружного матеріалу забезпечує гнучкість пристрою і можливість його проходження по колоні труб із змінним діаметром і звуженням.

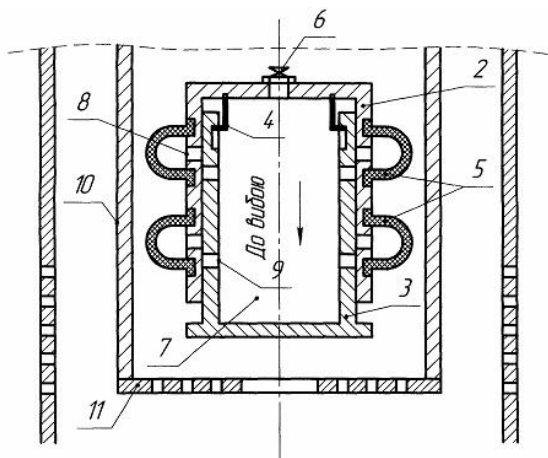
Винахід пояснюється кресленням, де на фіг. 1 зображено роботу пристрою при русі вниз до ви-

бою свердловини, на фіг. 2 - робота пристрою при русі по НКТ вгору до гирла свердловини.

Пристрій для очищення порожнини НКТ у свердловині містить циліндричний корпус 1, який складається із зовнішньої втулки 2 і внутрішньої втулки 3, встановлених коаксіально з можливістю руху одна відносно другої на відстань, що регулюється обмежувачем руху 4. Із зовнішньої бокової сторони втулки зовнішньої 2 встановлені порожнисті манжети 5 із еластичного пружного матеріалу, а з верхньої сторони - штуцер 6 для заповнення порожнини корпусу 7 газом під тиском. У втулці зовнішній 2 виконані отвори 8 сполучені із манжетами, а у втулці внутрішній 3 - отвори 9, сполучені із порожниною 7 корпусу. Колона НКТ 10 на вибої оснащена фланцем 11. Запірна арматура колонної головки газової свердловини містить засувки 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, при цьому засувки 12, 13, 14 виконані рівномірно прохідними по відношенню до НКТ.

Пристрій працює наступним чином.

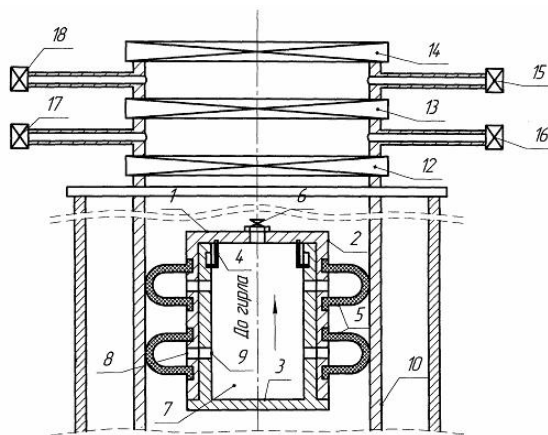
Порожнину 7 корпусу пристрою 1 через штуцер 6 наповнюють газом під тиском, при цьому отвори втулок не сполучені один з одним та із порожниною 7 і манжетами 5. При закритих засувках 12, 13, 15, 16, 17, 18, відкривають засувку 14 і закладають корпус 1 пристрою всередину НКТ у проміжок між засувками 13 та 14, після чого засувку 14 закривають, а засувки 12 та 13 відкривають і пристрій під дією власної ваги рухається вниз до вибою свердловини (див. фіг. 1).



Фіг. 1

При цьому отвори 8 та 9 втулок зовнішньої та внутрішньої не співпадають і газ під тиском у порожнині 7 корпусу не має доступу до еластичних манжет і вони знаходяться не в робочому стані, тобто приспущені, що дозволяє корпусу пристрою без перешкод вільно під дією власної ваги опускаться вниз до досягнення ним фланця 11. В момент раптової зупинки пристрою під дією сил інерції втулка 2 рухається вздовж втулки 3 на відстань, задану обмежувачем руху 4, що дозволяє отворами 8 і 9 втулок співпасти і сполучитися з порожниною 7 корпусу і газ під тиском заповнює порожнину манжет 5, приводячи їх у робочий стан таким чином, що вони щільно прилягають до внутрішньої поверхні НКТ 10. Далі за рахунок енергії газу із свердловини, пристрій із щільно притиснутими манжетами до стінки НКТ рухається вгору до гирла свердловини, очищаючи із стінок НКТ і витісняючи рідину, конденсат, інші забруднення до гирла свердловини.

Коли пристрій досягне гирла свердловини, при закритій засувці 14, відкривають засувку 15 і газ разом із рідиною, конденсатом та забрудненням продавають на амбар. Потім перекидають засувку 13, відкривають засувку 14, виймають пристрій і стравлюють газ із порожнини 7 через штуцер 6. Замінивши манжети 5 і заповнивши знову порожнину 7 газом під тиском, цикл повторюють для очищення НКТ на інших свердловинах.



Фіг. 2